

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-090686

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

G02B 27/00  
F21S 2/00  
F21V 8/00  
G02B 6/04  
G02B 26/02  
H01L 21/66  
H01L 27/14

(21)Application number : 2000-283196

(71)Applicant : MEJIRO PRECISION:KK

(22)Date of filing : 19.09.2000

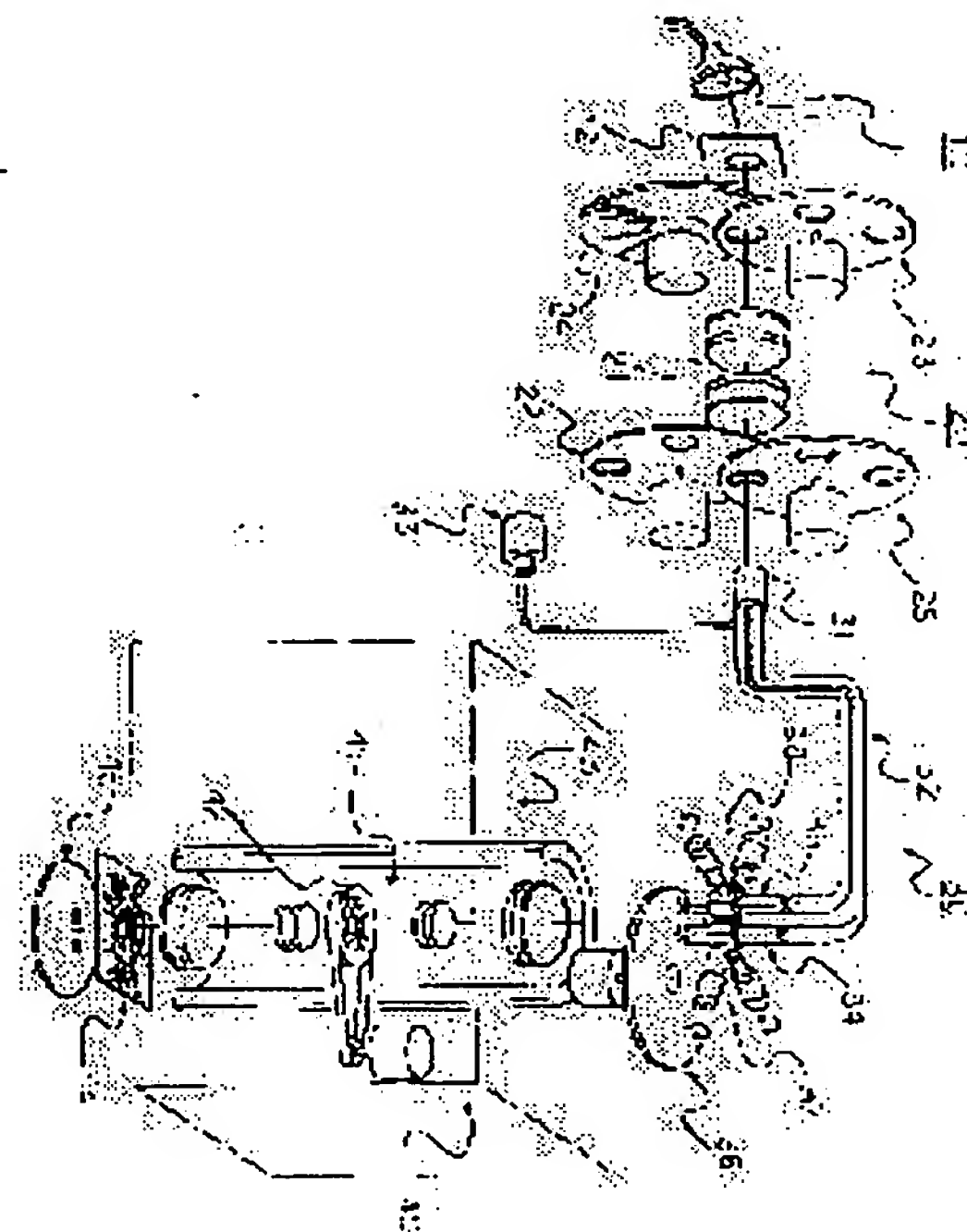
(72)Inventor : UEHARA MAKOTO

## (54) LIGHT IRRADIATING APPARATUS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an illuminance plane of light, having a uniform illuminance distribution which are needed, when optical-electrical characteristics of an object to be inspected are inspected by using a small-sized and low-cost light irradiating apparatus.

**SOLUTION:** A light source, a transmission system, and a projection optical system are provided, and the optical transmission system has an optical fiber bundle, which receives and guides incident light from the light source and an optical rod which receives, uniformizes, and makes incident the outgoing light from the optical fiber bundle; and the individual optical fibers of the optical fiber bundle, which are arranged at the light incidence end, are rearranged at random at the exit end to obtain the illuminance plane of light having a uniform illuminance distribution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

of rejection]  
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-90686  
(P2002-90686A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページコード(参考)
G 0 2 B 27/00		F 2 1 V 8/00	M 2 H 0 4 1
F 2 1 S 2/00		G 0 2 B 6/04	E 2 H 0 4 6
F 2 1 V 8/00			B 4 M 1 0 6
G 0 2 B 6/04		H 0 1 L 21/66	X 4 M 1 1 8
26/02		G 0 2 B 27/00	V
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-283196(P2000-283196)

(22)出願日 平成12年9月19日(2000.9.19)

(71)出願人 592246691

株式会社目白プレシジョン

東京都豊島区目白4丁目15番21号

(72)発明者 上原 誠

東京都豊島区目白4丁目15番21号 株式会社  
目白プレジョン内

(74) 代理人 100091362

弁理士 阿仁屋 節雄 (外2名)

Fターム(参考) ZH041 AA03 AA04 AA08 AB01 AB07  
AC04

211046 AA03 AA31 AA48 AD00

4M106 AA01 AA20 BA01 BA04 CA17

DH12 DH31 DH38 DH40

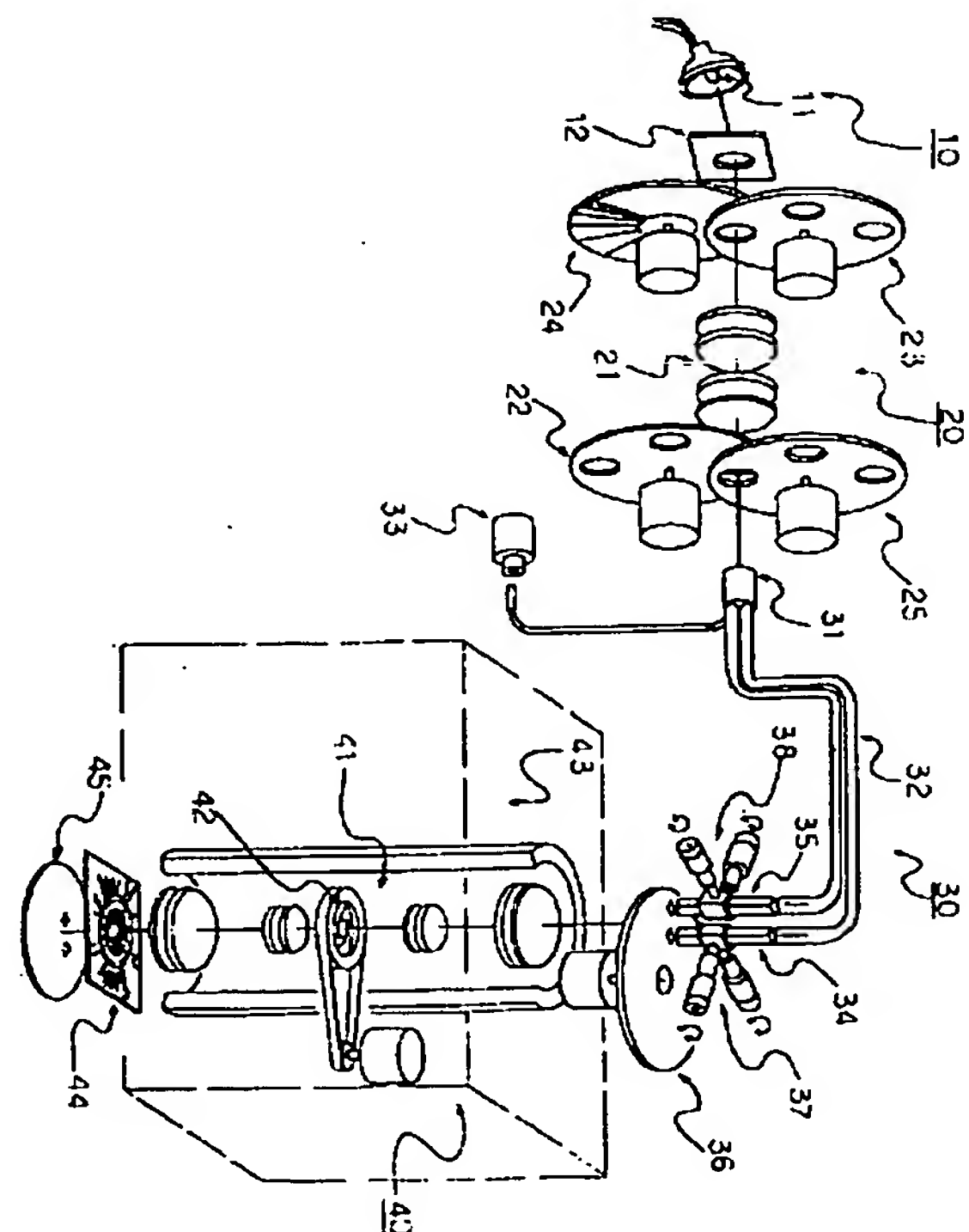
4M118 AA09 AB01 BA10

(54) 【発明の名称】 光照射装置

(57) 【要約】

【課題】 被検査対象物の光－電気特性を検査する際に必要とされる均一な照度分布を有する光の照度面を、小型で低コストの光照射装置を用いて提供する。

【解決手段】 光源と、光伝送系と、投影光学系とを有し、前記光伝送系は、前記光源からの光を入射して導く光ファイバー束とこの光ファイバー束からの出射光を入射して均一化して出射するオプティカルロッドとを有し、前記光ファイバー束は、光入射端に配置される個々の光ファイバーが出射端において、ランダムに配置換えすることによって、均一な照度分布を有する光の照度面を得る。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 光源と、この光源からの光のビーム断面の照度分布を均一にする光伝送系と、

前記光伝送系からの光を被検査対象物に照射する投影光学系とを有し、

前記光伝送系は、前記光源からの光を入射して導く光ファイバー束とこの光ファイバー束からの出射光を入射して均一化して出射するオプティカルロッドとを有し、

前記光ファイバー束は、光入射端に配置される個々の光ファイバーが出射端において、ランダムに配置換えされたものであることを特徴とする光照射装置。 10

**【請求項 2】** 前記光ファイバー束として複数分岐型光ファイバーを用い、複数の出射端に各々前記オプティカルロッドを配することで、光のビーム断面の照度分布が均一で且つ同一の照度を有する複数の光を被検査対象物に照射できることを特徴とする請求項 1 に記載の光照射装置。

**【請求項 3】** 前記オプティカルロッドが移動可能であって、前記オプティカルロッドと前記投影光学系との間に設置される照射パターン形成マスクと位置合わせをおこなうことにより、所望のパターンを有する光を、被検査対象物の所望の場所に照射することが可能であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光照射装置。 20

**【請求項 4】** 前記オプティカルロッドの出射端面と前記照射パターン形成マスクとが、前記投影光学系を構成するレンズ群の焦点深度の範囲内に設置されることを特徴とする請求項 3 に記載の光照射装置。

**【請求項 5】** 前記光源と前記光伝送系との間に、光のビームの ON・OFF 制御及び／又は、照度制御及び／又は、波長制御をおこなう光ビーム制御用光学装置を設置したことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の光照射装置。 30

**【請求項 6】** 前記光ビーム制御用光学装置は、光のビームの ON・OFF 制御をおこなうシャッター、光のビームの照度制御をおこなう ND ターレットと ND ウェッジ、及び光のビームの波長制御をおこなうカラーフィルターとのいずれか 1 以上であることを特徴とする請求項 5 に記載の光照射装置。

**【請求項 7】** 前記複数分岐型光ファイバーの出射端の少なくとも 1 つにセンサーを設置したことを特徴とする請求項 2 ないし 6 のいずれかに記載の光照射装置。 40

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、CCD 撮像素子等の受光素子の検査工程において、被検査対象物である受光素子に所望の光を照射して、必要とされる電気特性が得られるか否かを検査する検査装置等に用いられる光照射装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 例えば、CCD 撮像素子の製造工程にお 50

いて、CCD 撮像素子に様々な条件の光を照射してその電気的特性を計測・評価する検査工程が必須である。ところで、CCD 撮像素子は微少な受光部分が二次元状に配置されて構成されていることから、これらの微少な受光部分が均一な電気的特性を有していることを確認するには、均一な照度分布を有する光を被検査対象物である CCD 撮像素子に照射出来ることが検査装置の重要な性能である。そして、光の均一な照度分布を保持したまま照度を変化させて、CCD 撮像素子中の微少な受光部分の入射光量対電気出力の検査を行うことで、電気出力のでない受光部分の存否を確認したり、各々の受光部分の入射光量対電気出力カーブに差があるか否かの検査を行う。また例えば、カラーフィルターを通過させて波長を限定した光を前記受光部分に照射して、入射波長対電気出力カーブの検査も行われる。

**【0003】** 一方、CCD 撮像素子の生産ラインにおいて、1 枚のウェハーにいくつもの工程を経て多数の CCD 撮像素子が電極と共に作られる。そして、1 枚のウェハーでなるべく多くの CCD 撮像素子を生産するため、各素子を 100  $\mu\text{m}$  程の間隔で密接させて CCD 撮像素子とその電極が 2 次元的に作られている。

**【0004】** 前記ウェハー上に作製された CCD 撮像素子検査の際は、プローパーと呼ばれる電極針を CCD 撮像素子の電極に押し当てる装置を用い、CCD 撮像素子へ電力を供給し、また信号出力を引き出す。プローパーの電極針は前述の各素子間の間隔 100  $\mu\text{m}$  より大きなサイズのため、隣り合わせの素子に同時に電極を当てることは困難なので、少なくとも 1 つおきの素子に電極を押し当てて同時検査を実施する。一方、検査の効率化を図るために 1 回の光の照射で複数の CCD 撮像素子を同時に検査したいという要求が高まっている。

**【0005】** 従来、均一な照度分布を有する光を被検査対象物に照射する光照射装置にはフライアイが用いられてきた。フライアイは光軸に垂直な二次元平面に複数の入射端面を持ち、複数枚で構成される大きな一群のレンズで複数の入射端面像を重ね合わせて均一な照度分布を有する光の照度面を得るものである。この均一照度分布面に所望のパターンを穿ったマスクを置き、投影レンズにより被検査対象物へ均一照度分布を有する光を照射するものである。この、フライアイを用いた光照射装置の場合、被検査対象物に様々なサイズのものがある場合は、最大サイズのものに合わせて均一照度分布面のサイズを設定する必要があった。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** 前記フライアイを用いた光照射装置によって、前記ウェハー上に作製された CCD 撮像素子検査の際、例えば 2 つの CCD 撮像素子を同時に検査するためには、最低でも 3 つの CCD 撮像素子をカバーする均一な照度分布を有する光の照度面を作る必要がある。現実的には横に 1 つおき、縦にも 1 つお



きの配置でマージンをもった使い方が望まれることから、種々のサイズの CCD 撮像素子検査を想定した場合は、非常に大きな均一な照度分布を有する光の照度面を作る必要がある。しかしながら、前述の技術には次のような問題があることが本発明者によって明らかにされた。すなわち均一な照度分布を有する光のうち有効に使われる割合は  $6/9 \sim 2/9$  しかなく、 $3/9 \sim 7/9$  の光は無駄になってしまうのである。

【0007】またフライアイを用いて大きな面積の均一な照度分布面を得るには、個々のフライアイ入射面積を大きくして、複数枚で構成される大きな一群のレンズを用意しなければならず、装置が非常に大型化すると共にコストも高くなってしまう。そこで、複数枚のフライアイを用いて隣接する複数の均一な照度分布面を作ることとも考えられる。しかし、1組のフライアイは光軸に垂直な 2 次元平面に複数の入射端面を持ち、コンデンサーレンズで複数の入射端面を重ね合わせる必要がある、一方、一般にコンデンサーレンズの径はフライアイの径より大きいので、フライアイが接近して隣接する場合、コンデンサーレンズ同士が互いに重なり合い、均一照度面を得ることは困難である。

【0008】また別の問題として、検査に際し入射光量対電気出力のデータを探るため入射光量をランプに入力する電力でコントロールすると、通常のハロゲンランプでは色温度が変化してしまい、スペクトル分布も変化してしまうため好ましくない。そこで、入射光量を連続的に変化させるためには、回転角に応じて透過率が変わるようにコーティングされたガラス円盤を用い、これをパルスモーターで回転させることで対応するが、ガラス円盤を CCD 撮像素子近傍に配置すると均一な照度分布面が得られなくなるので、フライアイを用いた従来の装置においてガラス円盤の配置はフライアイ出射近傍に限られる。ところが、当該検査装置においては、カラーフィルターや回転式高速シャッターもフライアイ出射近傍に設置することが好ましいため、独立に動作する複数枚のフィルターやシャッターの全てを最適位置に設置することは困難である。

【0009】本発明は以上のような課題を解決すべくなされたものであり、複数の被検査対象物の電気特性を検査する検査装置において、光エネルギーを無駄にせず、必要とされる均一な照度分布を有する光の照度面を小型で低コストの光照射装置を用いて提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の第 1 の手段は光源と、この光源からの光のビーム断面の照度分布を均一にする光伝送系と、前記光伝送系からの光を被検査対象物に照射する投影光学系とを有し、前記光伝送系は、前記光源からの光を入射して導く光ファイバー束とこの光ファイバー束からの出射光を入射して均一化して出射するオプティカルロッドとを有し、前記光ファイバー束

は、光入射端に配置される個々の光ファイバーが出射端において、ランダムに配置換えされたものであることを特徴とする光照射装置である。

【0011】本発明の第 2 の手段は、前記光ファイバー束として複数分岐型光ファイバーを用い、複数の出射端に各々前記オプティカルロッドを配することで、光のビーム断面の照度分布が均一で且つ同一の照度を有する複数の光を被検査対象物に照射できることを特徴とする第 1 の手段に記載の光照射装置である。

【0012】本発明の第 3 の手段は、前記オプティカルロッドが移動可能であって、前記オプティカルロッドと前記投影光学系との間に設置される照射パターン形成マスクと位置合わせをおこなうことにより、所望のパターンを有する光を、被検査対象物の所望の場所に照射することが可能であることを特徴とする第 1 または第 2 の手段に記載の光照射装置である。

【0013】本発明の第 4 の手段は、前記オプティカルロッドの出射端面と前記照射パターン形成マスクとが、前記投影光学系を構成するレンズ群の焦点深度の範囲内に設置されることを特徴とする第 3 の手段に記載の光照射装置である。

【0014】本発明の第 5 の手段は、前記光源と前記光伝送系との間に、光のビームの ON・OFF 制御及び／又は、照度制御及び／又は、波長制御をおこなう光ビーム制御用光学装置を設置したことを特徴とする第 1 ないし第 4 のいずれかの手段に記載の光照射装置である。

【0015】本発明の第 6 の手段は、前記光ビーム制御用光学装置は、光のビームの ON・OFF 制御をおこなうシャッター、光のビームの照度制御をおこなう ND (Neutral Density) ターレットと ND ウェッジ、及び光のビームの波長制御をおこなうカラーフィルターとのいずれか 1 以上であることを特徴とする第 5 の手段に記載の光照射装置である。

【0016】本発明の第 7 の手段は、前記複数分岐型光ファイバーの出射端の少なくとも 1 つにセンサーを設置したことを特徴とする第 2 ないし第 6 のいずれかの手段に記載の光照射装置である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明における光照射装置の概略構成を示す。当該光照射装置は、光源 10、前記光源で発生した光のビームの ON・OFF 制御、照度制御、波長制御等をおこなう光ビーム制御系 20、前記光源で発生した光のビーム断面の照度分布を均一にする光伝送系 30、及び前記光伝送系 30 からの光を被検査対象物に照射する投影光学系 40 を主な構成要素としている。

【0018】光源 10 はランプ 11 とアパーチャー 12 とで構成されている。ランプ 10 には太陽光と類似な連続スペクトルを有するハロゲンランプの使用が好まし

い。光を有効利用するためにミラー集光タイプのハロゲンランプを用いることは更に好ましい。アパーチャー 12 は後述する光ファイバーの入射端面 31 に合致する開口を有している。この開口は後述する光ビーム制御系 20 におけるリレーレンズ群 21 を介して、光ファイバー入射端面 31 と共役になることで、余分な光をカットする働きをしている。また、アパーチャー 12 の設置角度に対しランプ 10 の光軸を  $10 \sim 20^\circ$  傾ける構成とすることで、ランプ 10 より発生する光ビームのうち角度成分が一様な部分のみを光ビーム制御系 20 へ入射させることができ好ましい。

【0019】尚、ハロゲンランプは太陽光に比較して波長の長い赤成分や赤外成分が多いので、適宜、ランプ 11 とアパーチャー 12 の間に色温度補正フィルターや熱線カットフィルターを挿入しても良い。

【0020】光のビームの ON・OFF 制御、照度制御、及び波長制御等をおこなう光ビーム制御系 20 は、シャッター 22 と、ND ターレット 23 と、ND ウェッジ 24 と、カラーフィルター 25 と、これら光ビーム制御装置の配置の自由度を担保するリレーレンズ群 21 と

で構成される。

【0021】シャッター 22 は、回転板に光のビームを通過させる穴を穿ったものである。これを光のビームの進路に設置し、円盤を回転させることで光照射の ON/OFF をおこなう。

【0022】ND ターレット 23 は異なる ND 値、例えば  $ND=0$  (フィルターなし)、 $ND=1.0$  (透過率 10%)、 $ND=2.0$  (透過率 1%)、 $ND=3.0$  (透過率 0.1%) を有するフィルターが回転板上に組み込まれたものである。これを光のビームの進路に設置し、回転板を回転させることで所望の ND フィルターを選択することができる。ND ウェッジ 24 は回転円弧方向に ND 値がリニアに変化するように作られた円盤である。例えば角度  $0^\circ$  の基準位置で  $ND=0$  (透過率 100%)、角度  $2.7^\circ$  の位置で  $ND=0.01$  (透過率 97.72%)、角度  $135^\circ$  の位置で  $ND=0.5$ 、そして角度  $270^\circ$  の位置で  $ND=1.0$ 、というように変化する。ND ウェッジ 24 は、ND ターレット 23 とともに光のビームの進路に設置される。これらは、それぞれ円盤の回転により光の透過率を変えることが出来るので、最終的に被検査対象物へ照射される光の照度を広いダイナミックレンジと細かい透過率分解能で、所望の値に制御することが出来る。

【0023】カラーフィルター 25 は全波長透過、赤フィルター、緑フィルター、及び青フィルター等が円盤上にターレット状に組み込まれたものである。これを光のビームの進路に設置し、円盤を回転させることで所望の波長の光を選択して、被検査対象物へ照射することが出来る。

【0024】前記光源からの光を入射して導き、均一化

して、後述する投影光学系へ出射する光伝送系 30 は、入射端面 31 を有する複数分岐型光ファイバー 32 と、センサー 33 と、複数のオプティカルロッド (うち 2 本を図示) 34、35 と、照射パターン形成マスク 36 と、及びオプティカルロッドの移動用マイクロメーター 37、38 とで構成される。

【0025】複数分岐型光ファイバー 32 は多数の光ファイバーが束ねられて構成されており、1 つの入射端面 31 と複数の出射端面を有している。光ファイバーの束は出射端面に向けて複数分岐し、且つ全ての出射端面において光の照度を均一にするために、入射端面 31 での光ファイバーの位置と出射端面での位置がランダムになるように編み上げられている。

【0026】光源 10 で発生し、光ビーム制御系 20 を通過してきた光ビームは複数分岐型光ファイバー 32 の入射端面 31 より光ファイバーへ入射後、均一な照度分布を有する複数の光ビームとなって出射し、センサー 33 と、複数のオプティカルロッド 34、35 とへ到達する。尚、後述するオプティカルロッド 34、35 の出射端面での単位面積当たりの光の照度を最大にし、かつオプティカルロッド出射端面での照度均一性を増すために、複数分岐型光ファイバー 32 の各出射端面形状とオプティカルロッド 34、35 の入射端面形状を一致させておくことが好ましい。

【0027】センサー 33 は、前記構成により、被検査対象物へ照射されるのと同じ光ビームを受光し、これをリアルタイムでモニターする。このデータを、前記光ビーム制御系の光ビーム制御装置へフィードバックする構成とすることも好ましい。

【0028】オプティカルロッド 34、35 は棒状のガラスその他の透明材料で構成された光学部材である。オプティカルロッド 34、35 の入射端面に入射した光は入射角により、その側面で全反射される回数が異なるので、出射端面でさまざまな角度の光が重なり合うために照度が均一になり出射していく。

【0029】さらに、オプティカルロッド 34、35 はマイクロメーター 37、38 の移動軸の先端に取り付けられており、前記複数分岐光ファイバー 32 は自在に曲げることができることから、後述する投影レンズ群 41 の光軸に垂直な XY 平面においてマイクロメーター 37、38 駆動により移動可能な構成とすることが出来る。

【0030】また、オプティカルロッド 34、35 においては入射端面において光の照度分布にムラがあっても、出射端面においては照度分布が均一になる効果も有しているので、複数分岐型光ファイバー 32 の照度分布均一化の効果と相俟って、出射端面から出射する光ビームの照度分布は更に均一となっている。

【0031】前記オプティカルロッド 34、35 の各出射端面に、照射パターンマスク 36 が設置される。この



照射パターンマスク 36 は、光ビームが照射される被検査対象物の位置、形状にあわせた所望のテストパターンが複数穿たれたマスク円盤である。前記オプティカルロッド 34、35 から出射した光ビームは照射パターンマスク 36 を通過することで、所望のテストパターンを有する光ビームに整形され、後述する投影光学系 40 へ入射する。照射パターンマスク 36 は、円盤の回転により所望のテストパターンが選択され、一方、前記オプティカルロッド 34、35 は、前記マイクロメーター 37、38 により駆動され、テストパターンと出射端面の位置合わせをおこなう。これにより、多様なテストパターンへの適用が可能となり、幅広い機種の被検査対象物に対する光照射が可能になる。

【0032】また、照射パターンマスク 36 とオプティカルロッド 34、35 の出射端面の設置位置は、後述する投影レンズ群 41 の有する焦点深度内に置くという構成を採る。この構成により、投影レンズ群から見て照射パターンマスク 36 とオプティカルロッド 34、35 の出射端面に焦点が合うことで、照射パターンマスク 36 の複数のパターンから所望のパターンを選択して、被検査対象物へ投影することが可能になる。

【0033】前記光伝送系からの光を被検査対象物に照射する投影光学系 40 は投影レンズ群 41 と、電動絞り 42 とで構成される。尚、この実施例の光照射装置においては、被検査対象物である CCD 撮像素子が 2 次元的に作られているウエハ 45 の電気特性を測定するテスター本体 43、プローバー 44 が設けられている。投影レンズ群 41 は複数枚のレンズの組み合わせで構成され、照射パターン形成マスク 36 を通過してきた、照度分布が均一で所望のパターンを有する光ビームを、正確に被検査対象物に照射する。電動絞り 42 は投影レンズ群 41 中に設置され、被検査対象物に照射される光の F ナンバーを変える作用をする。被検査対象物が例えば CCD 撮像素子の場合、完成した CCD 撮像素子が使用されるカメラの F ナンバーに合わせて検査できるようにしたものである。

【0034】以上、記載した構成により当該光照射装置は次のように動作する。すなわち、光源 10 において、ランプ 11 で発生した光は、アパーチャー 12 を通過して光ファイバー入射端面 31 に入射しない余分な光をカットされ、且つ角度成分が一様になった光ビームとなり光ビーム制御系 20 へ入射する。

【0035】光ビーム制御系 20 へ入射した光ビームは、シャッター 22 で適宜 ON・OFF 制御され、ND ターレット 23、ND ウエッジ 24 及びカラーフィルター 25 を通過して所望の照度と波長を有する光ビームとなって、光伝送系 30 へ入射する。

【0036】光伝送系 30 へ入射した光ビームは、光ファイバー入射端面 31 より複数分岐光ファイバー 32 へ入射し、照度分布が均一な光ビームへ分割される。複数

分岐光ファイバー 32 の各出射端から出射した光ビームは、あらかじめ照射パターンマスク 36 と位置あわせを完了している、オプティカルロッド 34、35 へ入射して、更に照度分布の均一性を増した後、オプティカルロッド 34、35 を出射して照射パターンマスク 36 を通過し、照度分布が均一で所望のパターンを有する光ビームとなり投影光学系 40 へ入射する。

【0037】投影光学系 40 へ入射した光ビームは電動絞り 42 により所望の F ナンバーを与えられ、投影レンズ群 41 により、所望の ON・OFF、照度、波長、パターン、及び F ナンバーを有する均一な照度を有する光ビームとして、被検査対象物である CCD 撮像素子が 2 次元的に作られているウエハ 45 へ正確に照射される。ウエハ 45 にはプローバー 44 を介してテスター本体 43 が接続され、光ビーム照射を受けた CCD 撮像素子の電気特性が測定、検査される。

【0038】ここで、本発明と従来のフライアイを用いた光照射装置を比較すると、本発明には更に下記の優位点がある。その 1 は、前記光ビーム制御系 20 において、シャッター 22、ND ターレット 23 等の光ビーム制御用光学装置を通過する光ビームの径と、従来のフライアイを用いた光照射装置において、フライアイ通過後に光ビーム制御用光学装置を通過する光ビームの径を比較すると、本発明は前記複数分岐型光ファイバー 32 と前記オプティカルロッド 34、35 を用いていることで、被検査対象物の配置に関わりなく、前者を後者より小さくすることが可能である。このことにより、各所のフィルター等を挿入するために付加されるリレーレンズ群の口径も小さなもので済み、シャッター 22、ND ターレット 23 等の光ビーム制御用光学装置も有効径が小さなもので済み、各装置の配置設計の自由度が増すと同時に高速な回転制御が可能になる。

【0039】その 2 は、本発明を、光の有効利用及び装置のランニングコスト削減の観点から考えてみると、均一な照度分布を有する光を照射すべき面積が従来のフライアイを用いた方法に比較して  $2/3 \sim 2/9$  となるため、光源として同一のランプを用いた場合、照射される光の照度は 1.5 ～ 4.5 倍になる。従って、従来と同等の照度でよい場合には出力の小さな光源を使用することができ、 $2/3 \sim 2/9$  の出力のランプで同様の照度の光を得ることが出来る。また、光源として使用されるランプは太陽光と同じような連続スペクトルを持った色温度の高いハロゲンランプが使用されることが多いが、ハロゲンランプは電力を 10% 落として点灯すると寿命は約 2 倍となる。本発明においては、従来のフライアイを用いた方法に比較して、必要とされる光の照度は少なく済むのでランプの出力を若干落として使用することも可能になる。この結果、ランプが長寿命化し交換コストばかりでなく、交換に際しての装置停止に伴うロス時間の削減にも大きなメリットがある。

## 【0040】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、光源と、この光源からの光のビーム断面の照度分布を均一にする光伝送系と、前記光伝送系からの光を被検査対象物に照射する投影光学系とを有し、前記光伝送系は、前記光源からの光を入射して導く光ファイバー束とこの光ファイバー束からの出射光を入射して均一化して出射するオプティカルロッドとを有し、前記光ファイバー束において、前記光入射端に配置される個々の光ファイバーが出射端において、ランダムに配置換えしたことにより、複数の被検査対象物の電気特性を検査する検査装置において、光エネルギーを無駄にせず、必要な均一照度分布を有する光の照度面を小型で低コストの光照射装置を用いて作り出すことができた。

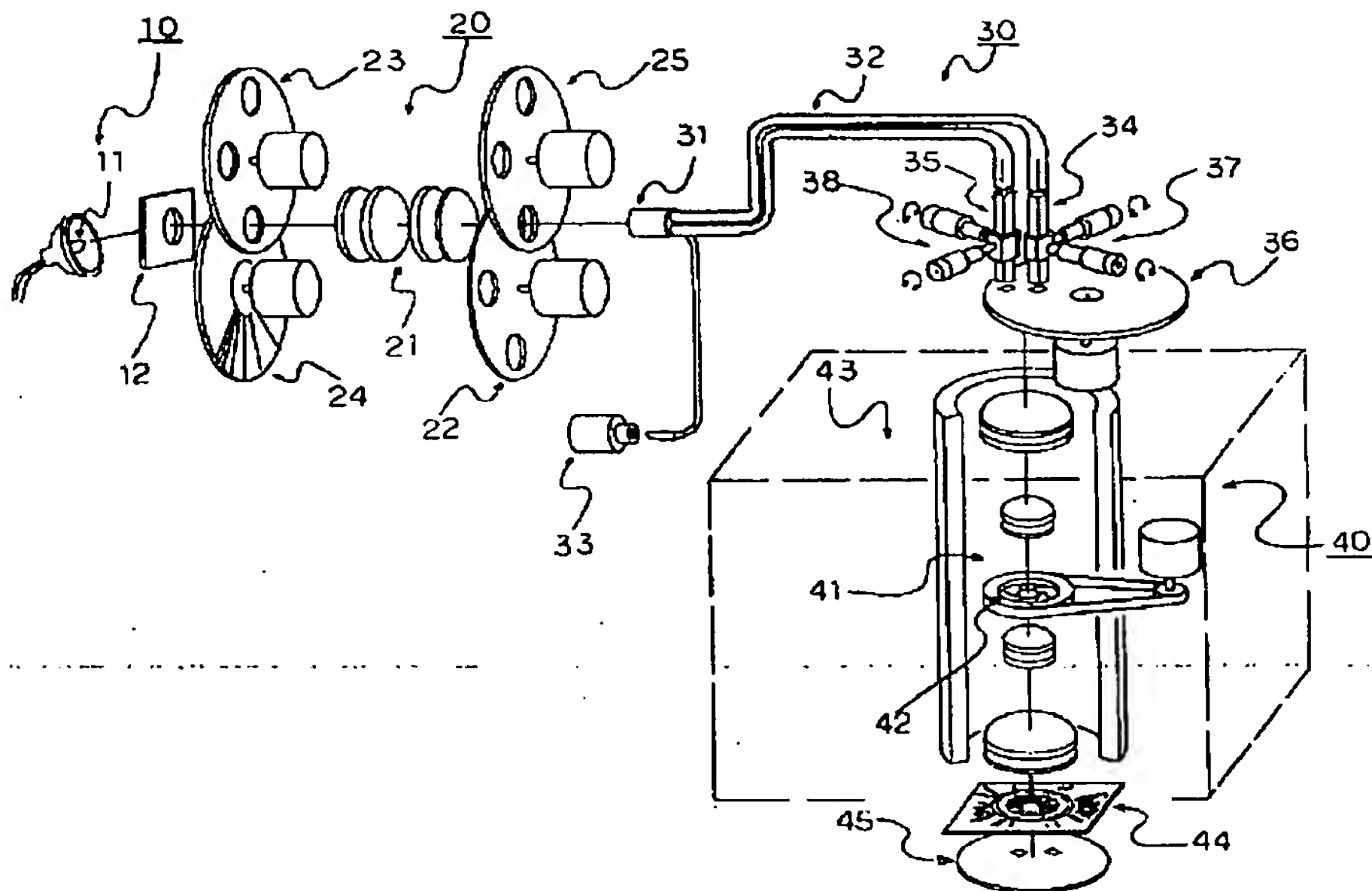
## \* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光照射装置の一実施形態を示す概念図である。

## 【符号の説明】

- 10 光源部  
20 光ビーム制御系  
30 光伝送系  
31 光ファイバー入射端面  
32 複数分岐光ファイバー  
33 光量モニター素子  
34、35 オプティカルロッド  
36 照射パターン形成マスク  
37、38 マイクロメーター  
40 投影光学系

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H01L 21/66  
27/14

識別記号

F I

F21S 1/00  
H01L 27/14

テーマコード(参考)

F  
Z